

ПАСПОРТ СОСУДА,
РАБОТАЮЩЕГО ПОД ДАВЛЕНИЕМ.
КАМЕРА СТЕРИЛИЗАЦИОННАЯ
СТЕРИЛИЗАТОРА ПАРОВОГО
ГП - 400 - 2 «ТЗМОИ»

ГП400.01.000 ПС

Регистрационный № _____

ВЕРНО

Технический



А. Н. Кольцов

При передаче сосуда другому владельцу
вместе с сосудом передается настоящий паспорт

УДОСТОВЕРЕНИЕ

о качестве изготовления сосуда

стерилизационной камеры ГП400.01.000 заводской № _____

к стерилизатору паровому ГП-400-2 «ТЗМОИ».

Заводской № _____ изготовлен _____

дата изготовления

ОАО «Тюменский завод медицинского оборудования и инструментов»
625035, г. Тюмень, ул. Республики, 205

ХАРАКТЕРИСТИКА СОСУДОВ

Наименование сосудов	Давление (избыточное), МПа (кгс/см ²)	Температура, °С	Рабочая среда	Вместимость, л
Стерилизационная камера	0,26 (2,6)	139	Насыщенный пар	400

Изм. № докум.	Подп. и дата
К. № дубл.	Подп. и дата
Этапек. №	Подп. и дата
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм. № докум.	Подп. и дата
К. № дубл.	Подп. и дата
Этапек. №	Подп. и дата
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм. № докум.	Подп. и дата
К. № дубл.	Подп. и дата
Этапек. №	Подп. и дата
Подп. и дата	Подп. и дата

ГП400.01.000 ПС				
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
Разраб.		Сафронова		
Проверил		Ищенко		
Паспорт сосуда, работающего под давлением. Камера стерилизационная стерилизатора парового ГП-400-2 «ТЗМОИ»				
		Лит.	Лист	Листов
		А	2	33
ОАО "Тюменский завод медицинского оборудования и инструментов"				

Данные о патрубках, бобышках, крышках и крепежных изделиях

Наименование	Количество, шт.	Размеры, мм	Материал	
			наименование, марка металла	ГОСТ
Бобышка	1	G1-B	Сталь 12X18H9T	ГОСТ5632-72
Венец	2	982x712x18	Сталь 12X18H10T	ГОСТ5632-72
Бобышка	1	G1/2-B	Сталь 12X18H10T	ГОСТ5632-72
Патрубок	1	Ø20x1,5	Сталь 12X18H10T	ГОСТ5632-72
Колено	1	G1/2-B	Сталь 12X18H10T	ГОСТ5632-72
Колено	2	G3/4-B	Сталь 12X18H10T	ГОСТ5632-72
Стакан	2	G3/4-B	Сталь 12X18H10T	ГОСТ5632-72

Информация получена с официального сайта
 Федеральной службы по надзору в сфере защиты потребительского
 www.goszdravnadzor.ru

Подп. и дата	Имя, № докум.	Подп. и дата

с учетом п. 10.1.

Основная арматура, контрольно - измерительные приборы и приборы безопасности

Наименование	Количество, шт.	Условный проход, мм	Условное давление, МПа (кгс/см ²)	Материал корпуса	Место установки
Обратный клапан термостойкий	4	20	2,5 (25)	Латунь	Трубопроводы
Клапан электромагнитный	3	20	0 ... 0,6 (0 ... 6)	Нерж.	Стерилизационная камера
Термопреобразователь сопротивления	1			Нерж.	Стерилизационная камера
Мановакуумметр	2	3	- 0,1...0...0,5 (- 1...0...5)		Стерилизационная камера
Мановакуумметр электроконтактный	2	3	- 0,1...0...0,5 (- 1...0...5)		Стерилизационная камера

Сосуды изготовлены в полном соответствии с ПБ 03 - 576 - 03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» и ТУ 9451 - 099 - 12517820 - 2007. Сосуды подверглись гидравлическому испытанию пробным давлением 0,36 МПа (3,6 кгс/см²).

Сосуды признаны годными для работы с указанными в настоящем удостоверении параметрами и средой.

Главный инженер завода

А.Н. Кольцов

М.П.

Начальник ОУК и М

О.Н. Тимофеев

г.

(дата)

Изм. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата

Сведения о местонахождении сосуда

Наименование предприятия-владельца	Местонахождения сосуда (адрес владельца)	Дата установки

Информация получена с официального сайта
 Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.roszdravnadzor.ru

Имя и дата	Время или №	Имя № субъ	Имя и дата

**Лицо, ответственное за исправное состояние и безопасное
действие сосуда**

Номер и дата приказа о назначении	Должность, фамилия, имя, отчество	Роспись ответственного за исправное состояние и безопасное действие сосуда
-----------------------------------	-----------------------------------	--

Информация получена с официального сайта
Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.gosdrazhnadzor.ru

Рег. №	Дата	Валентин	Имя Ф. дубо	Подп. и дата

Сведения об установленной арматуре

Дата установки	Наименование	Количество	Условный проход (мм)	Условное давление, МПа (кгс/см ²)	Материал	Место установки	Роспись ответственного лица
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.gosdrazhnadzor.ru</p>							

Имя и фамилия	Имя и фамилия	Имя и фамилия	Имя и фамилия
Подпись	Подпись	Подпись	Подпись
Дата	Дата	Дата	Дата

**Сведения о замене и ремонте основных элементов сосуда,
работающих под давлением**

Дата	Сведение о замене и ремонте	Роспись ответственного лица
------	-----------------------------	-----------------------------------

Информация получена с официального сайта
Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.gosdrazhnadzor.ru

*Документы, подтверждающие качество вновь установленных (взамен изношенных) элементов сосуда, качество применяемых при ремонте материалов, а также качество сварки (пайки) должны храниться в специальной папке.

Исполнители	Исполнители	Исполнители	Исполнители
Иванов И.И.	Петров П.П.	Сидоров С.С.	Кузнецов К.К.
Иванов И.И.	Петров П.П.	Сидоров С.С.	Кузнецов К.К.
Иванов И.И.	Петров П.П.	Сидоров С.С.	Кузнецов К.К.

**Сведения о замене и ремонте основных элементов сосуда,
работающих под давлением**

Дата	Сведение о замене и ремонте	Роспись ответственного лица
------	-----------------------------	-----------------------------------

Информация получена с официального сайта
Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.gosdramnadzor.ru

*Документы, подтверждающие качество вновь установленных (взамен изношенных) элементов сосуда, качество применяемых при ремонте материалов, а также качество сварки (пайки), должны храниться в специальной папке.

№ документа	Изм. № документа	Подп. и дата

**Сведения о замене и ремонте основных элементов сосуда,
работающих под давлением**

Дата	Сведение о замене и ремонте	Роспись ответственного лица

Информация получена с официального сайта
Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.gosdrazhnadzor.ru

*Документы, подтверждающие качество вновь установленных (взамен изношенных) элементов сосуда, качество применяемых при ремонте материалов, а также качество сварки (пайки) должны храниться в специальной папке.

№	Подп. и дата	Взамен от-в. №	Пов. № докум	Подп. и дата

**Сведения о замене и ремонте основных элементов сосуда,
работающих под давлением**

Дата	Сведение о замене и ремонте	Роспись ответственного лица
------	-----------------------------	-----------------------------------

Информация получена с официального сайта
Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.goszdravnadzor.ru

*Документы, подтверждающие качество вновь установленных (взамен изношенных) элементов сосуда, качество применяемых при ремонте материалов, а также качество сварки (пайки), должны храниться в специальной папке.

№ докум.	Подп. и дата	Имя и Фамилия	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.goszdramnadzor.ru</p>			

Имя	Подп. к дата
Имя Ф. И. О.	
Введен с вв. №	
Подп. к дата	

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.gosdrazhnadzor.ru</p>			

№	Имя, инициалы	Имя, № з.уб.	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.gosdrazhnadzor.ru</p>			

Подпись	Дата	Подпись	Дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.gosdramnadzor.ru</p>			

Подп. и дата	Время выв. №	Шан. № дубль.	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.goszdravnadzor.ru</p>			

Год и дата	Исп. № дубл.	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.goszdravnadzor.ru</p>			

Имя	Фамилия	Пол	Дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.roszdravnadzor.ru</p>			

Подп. и дата	Выдан тов. №	Исх. № дубл.	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.goszdramadzor.ru</p>			

№	Подп. и дата	Возмем прил. №	Подп. № дубл.	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.goszdravnadzor.ru</p>			

Подп. и дата	Имя № дубл.	Подп. и дата
Взвешив. №		

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.goszdramnadzor.ru</p>			

Полн. и дата	Изм. № дубл.	Взамен прик. №	Полн. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.roszdravnadzor.ru</p>			

Полое и дата	Возраст или №	Класс, № дубля	Полое и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования

Информация получена с официального сайта
 Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.roszdravnadzor.ru

№ п/п	Имя, фамилия, отчество	Подпись	Дата	Время выв. №	Лич. № докум.	Подп. и зап.

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования

Информация получена с официального сайта
 Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.gosdrazhnadzor.ru

Имя и фамилия	Подп. и дата
Имя, №, Фамилия	
Взамен ив. №	
Имя и дата	

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.roszdravnadzor.ru</p>			

№ п/п	Подп.	Дата	Вышел пив. №	Ген. М. Ф. И. О.	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования

Информация получена с официального сайта
 Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.goszdramnadzor.ru

Сл. №	Подп. и дата	Выдана ш. №	Наб. № дубл.	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.goszdramnadzor.ru</p>			

Изм. №	Изм. № дубл.	Изм. № и дата
Изм. №	Изм. №	Изм. № и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.gosdramnadzor.ru</p>			

№ п/п	Подп. и дата	В.контр. пав. №	Пав. № дубл	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.gosdramnadzor.ru</p>			

№ документа	Итого в году	Итого в квартале	Итого в полугодии

Регистрация сосуда

Сосуд зарегистрирован за № _____

В _____
(регистрирующий орган)

В паспорте пронумерованы __33__ страницы и прошнуровано всего
__44__ листов в том числе расчеты ГП400.01.000.РР на __11__ листах.

(должность регистрирующего лица)

(подпись)

М.П.

« _____ » _____ 200 г.

Информация получена с официального сайта
Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.goszdravnadzor.ru

Имя	Подоб и дата	Имя и № дубл.	Полн. и дата

Приложение

РАСЧЕТЫ
К ПАСПОРТУ СОСУДА РАБОТАЮЩЕГО ПОД ДАВЛЕНИЕМ КАМЕРА
СТЕРИЛИЗЦИОННАЯ СТЕРИЛИЗАТОРА ПАРОВОГО ГП-400-2 «ТЗМОИ»

ГП400.01.000РР

Информация получена с официального сайта
Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.gosdrazhnadzor.ru

$k = 0,5$ -коэффициент, зависящий от способа закрепления элемента по периметру; выбирается по графику 15.22 (4,стр 430) при соотношении $H/l = 71/12,5 = 5,68$;

$$[\sigma] = 168 \text{ МПа (1680 кг/см}^2\text{)};$$

$$S^1 = 0,5 \cdot 0,125 \cdot \sqrt{(0,26/168)} = 0,0026 \text{ м}$$

Расчетная толщина элемента прямоугольной стенки

$$S = S^1 + c + c_0,$$

где: $c = 0,001 \text{ м}$ - технологическая надбавка;

$c_0 = 0,0004 \text{ м}$ -прибавка на округление размера

$$S = 0,0026 + 0,001 + 0,0004 = 0,004 \text{ м}.$$

1.2 Укрепляющие ребра

Материал - ст.3 ГОСТ380-88

Допускаемое напряжение $[\sigma] = 145 \text{ МПа (1450 кг/см}^2\text{)}$ (2,стр 55)

Напряжение в укрепляющих ребрах

$$\sigma = H^2 \cdot \rho \cdot P_p / (K \cdot W_{pc}) \leq 1,1 [\sigma]; \text{ (4,стр 431)}$$

где: $H = 0,71 \text{ м}$ -высота стенки;

K – коэффициент, зависящий от способа закрепления ребра. При жестком закреплении $K = 12$

W_{pc} - момент сопротивления составного поперечного ребра с частью стенки, приходящейся на одно ребро

$$W_{pc} = [J_p + J_c + F_p \cdot (0,5 h_p y)^2 + F_c \cdot (y + 0,5 \cdot S)^2] / (h_p - y);$$

где: F_p - площадь сечения ребра, м^2 ;

$$F_p = h_p \cdot S_p = 0,08 \cdot 0,01 = 0,0008 \text{ м}^2 (8 \text{ см}^2);$$

F_c - площадь поперечного сечения стенки элемента, м^2 ;

$$F_c = l \cdot S = 0,125 \cdot 0,004 = 0,0005 \text{ м}^2 (5 \text{ см}^2);$$

J_p - момент инерции площади F_p относительно оси, проходящей через центр тяжести ее параллельно стенке, м^4 ;

$$J_p = S_p \cdot h_p^3 / 12 = 0,01 \cdot 0,08^3 / 12 = 4,26 \cdot 10^{-7} \text{ м}^4 (42,6 \text{ см}^4);$$

J_c - момент инерции площади F_c относительно оси, проходящей через центр тяжести ее параллельно стенке, м^4 ;

$$J_c = S^3 \cdot l / 12 = 0,004^3 \cdot 0,125 / 12 = 6,6 \cdot 10^{-10} \text{ м}^4 (0,066 \text{ см}^4);$$

Подп. и дата	
Изм. № дубл.	
Взам. или №	
Подп. и дата	
Изм. №	

где: y – расстояние от стенки до центра тяжести площади поперечного сечения, м;

$$y = (F_p \cdot y_p + F_c \cdot y_c) / (F_p + F_c) = (0,0008 \cdot 0,044 + 0,0005 \cdot 0,002) / (0,0008 + 0,0005) = 0,028 \text{ м (2,8 см);}$$

$$W_{pc} = J / (h_p + s - y)$$

$$J = J_c + J_p + F_c(y - y_c) + F_p(y_p - y) = 0,066 + 42,6 + 5(2,8 - 0,2)^2 + 8(4,4 - 2,8)^2 = 97 \text{ см}^4$$

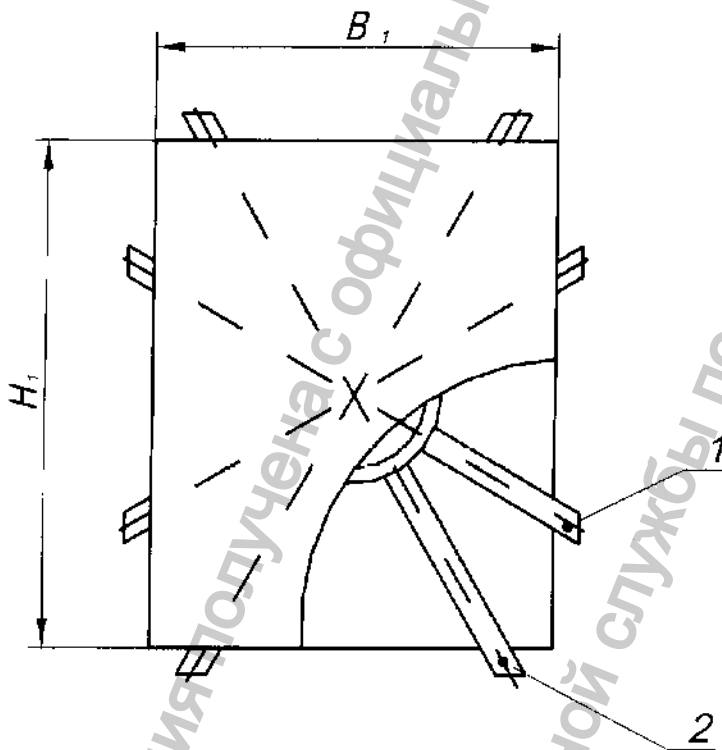
$$W = J / (h_p + s - y) = 97 / (8 + 0,4 - 2,8) = 17,32 \text{ см}^3$$

$$\sigma = H^2 \cdot \rho \cdot P_p / (K \cdot W_{pc}) = (71^2 \cdot 12,5 \cdot 2,6) / (12 \cdot 17,32) = 788,26 \text{ кгс/см}^2$$

$$788,26 < 1,1 \cdot 1450;$$

$$788,26 < 1595 \text{ кгс/см}^2.$$

1.3 Дверь камеры (ЦТ198М.11.000.)



$$\ell_1 = 0,052 \text{ м (5,2 см);}$$

$$L_1 = 0,274 \text{ м (274 см);}$$

$$\ell_2 = 0,049 \text{ м (4,9 см);}$$

$$L_2 = 0,302 \text{ м (302 см);}$$

$$H_1 = 0,772 \text{ м (96,2 см);}$$

$$B_1 = 0,692 \text{ м (69,2 см);}$$

Материал – Ст 3 ГОСТ 380-88

Допускаемое напряжение
145 МПа (1450 кгс/см²) (2, стр 55)

$H_1 \times B_1 = 772 \times 692$ (мм) - габаритные размеры плиты.

$$H_2 \times B_2 = 744 \times 665$$
 (мм) =

$74,4 \times 66,5$ (см) = $0,744 \times 0,665$ (м) - размер двери по средней линии

прокладки.

Дверь рассчитываем как плоскую стенку при шарнирном опирании ее по контуру.

Расчетное напряжение

$$\sigma = (K^2 \cdot B_2^2 \cdot P_p) / (S_d^2 \cdot \varphi);$$

где: $K = 0,45$ – коэффициент, зависящий от способа закрепления стенки (двери) по периметру. Значение K берем из графика 15.22 (4, стр 430);

$P_p = 2,6(\text{кгс/см}^2)$ - рабочее давление;

φ - коэффициент ослабления двери отверстиями;

$$H_2/B_2 = 0,744/0,665 = 1,12; \quad \varphi = (B_2 - \sum d_i)/B_2 = (0,665 - 0,076)/0,665 = 0,885;$$

$\sum d_i = 76(\text{мм})$ - сумма диаметров отверстий;

$S_d = 0,018\text{м}$ (1,8см) - толщина двери

$$\sigma = (0,45^2 \cdot 0,665^2 \cdot 0,26)/(0,018^2 \cdot 0,89) = 80,7 \text{ МПа} (807 \text{ кгс/см}^2)$$

Допускаемый коэффициент запаса прочности согласно ГОСТ 14249-89 $n_T = 1,5$

Коэффициент запаса прочности

$$K_3 = 1450/807 = 1,8 > 1,5$$

Напряжение при испытательном гидравлическом давлении

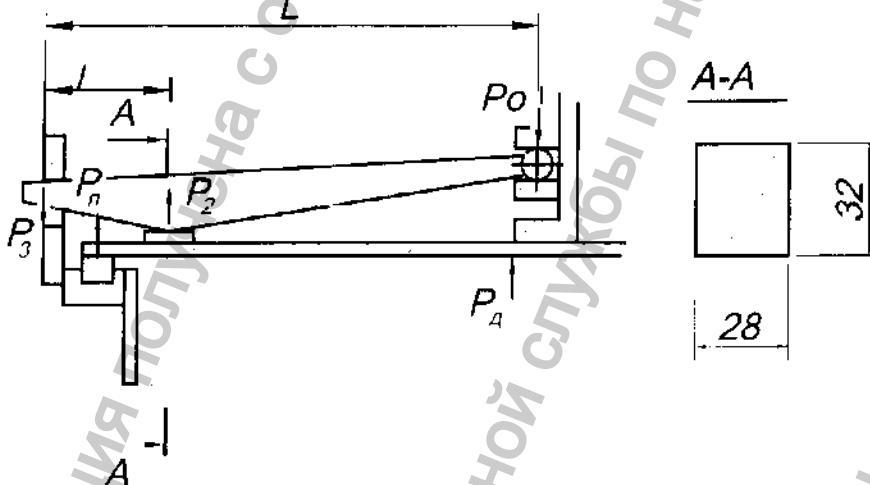
$$\sigma_2 \cdot n_T < \sigma_{\text{доп}}; \quad n_T = 1,1 \text{ (2, стр 4)}$$

$$\sigma_2 = K^2 \cdot B_2^2 \cdot P_w / (S_d^2 \cdot \varphi)$$

$$\sigma_2 = 0,45^2 \cdot 0,665^2 \cdot 0,36 / (0,018^2 \cdot 0,885) = 1122,4 \text{ (кгс/см}^2)$$

$$1122 \cdot 1,1 = 1234,64 < 1450 \text{ (кгс/см}^2). \quad \sigma_2 n_T < \sigma_{\text{доп}} - \text{выполнено}$$

1.4 Рычаги центрального затвора



Материал - сталь 15 ГОСТ 1050 74.

Предел текучести 650 МПа (6500 кгс/см²)

Площадь двери стерилизационной камеры по осевым линиям прокладки

$$F = b \cdot h;$$

где: $b = 0,665\text{м}$ (66,5см);

$h = 0,744\text{м}$ (74,4см);

ГП400.01.000РР

$$F = 0,665 \cdot 0,744 = 0,495 \text{ м}^2 \text{ (4950 см}^2\text{)}$$

Усилие на дверь от давления среды

$$P_d = P_p \cdot F = 0,26 \cdot 0,495 = 0,1287 \text{ МН (12870 кгс)}$$

Расчетная сила осевого сжатия прокладки

$$P_n^1 = L_{cp} \cdot b_3 \cdot K \cdot P_p \text{ (4, стр 518)}$$

где: $L_{cp} = 2 \cdot (b+h)$ - средняя длина уплотнения, м;

$$L_{cp} = 2 \cdot (0,665 + 0,744) = 2,818 \text{ м (281,8 см)}$$

b_3 - эффективная ширина прокладки, м

$$b_3 = 1,2 \sqrt{b_n}; \text{ (4, стр 528)}$$

$b_n = 0,016 \text{ м (1,6 см)}$ - ширина прокладки;

$$b_3 = 1,2 \sqrt{1,6} = 1,5 \text{ см}$$

$K=1$ - коэффициент, зависящий от материала и конструкции прокладки (4, стр 528)

$$P_n^1 = 2,818 \cdot 0,015 \cdot 1 \cdot 0,26 = 0,01099 \text{ МН (1099 кгс)}$$

Суммарное усилие на дверь

$$P_c = P_d + P_n^1 = P_3;$$

$$P_3 = 0,12870 + 0,01099 = 0,13669 \text{ МН (13669 кгс)}$$

Усилия на все рычаги центрального затвора:

$$\Sigma P_0 = \Sigma P_3 \cdot m_{cp};$$

Из условия статического равновесия:

$$\Sigma P_0 + \Sigma P_3 = \Sigma P_2$$

Из условия равновесия рычага:

$$P_0(L-l) = P_3 \cdot l \text{ откуда } P_0 = (P_3 \cdot l) / (L-l)$$

Или в общем виде

$$\Sigma_{i=1} P_0 = \Sigma_{i=1} P_3 \cdot l / (L-l);$$

Если $l_1 / (L_1 - l_1) \approx l_2 / (L_2 - l_2) \approx l_n / (L_n - l_n) = m_{cp}$;

$$\Sigma_{i=1} P_0 = \Sigma_{i=1} P_3 \cdot m_{cp};$$

$$P_0 = \Sigma_{i=1} P_3 \cdot m_{cp} / n \text{ } n=8 \text{ - число рычагов затвора}$$

В нашем случае

$$l_1 / (L_1 - l_1) = 0,052 / (0,274 - 0,052) = 0,23$$

$$l_2 / (L_2 - l_2) = 0,049 / (0,302 - 0,049) = 0,19$$

$$m_{cp} = (0,23 + 0,19) / 2 = 0,21$$

$$P_0 = (0,13669 \cdot 0,21) / 8 = 0,00359 \text{ МН (359 кгс)}$$

Момент сопротивления сечения А-А

Идентификационный номер	Идентификационный номер	Идентификационный номер	Идентификационный номер
Идентификационный номер	Идентификационный номер	Идентификационный номер	Идентификационный номер
Идентификационный номер	Идентификационный номер	Идентификационный номер	Идентификационный номер
Идентификационный номер	Идентификационный номер	Идентификационный номер	Идентификационный номер

$$W_a = (0,028 \cdot 0,032^2) / 6 = 0,0000048 \text{ м}^3 \text{ (4,8 см}^3\text{)}$$

Максимальное напряжение в рычаге-2

$$\sigma = P_0(L_2 - l_2) / W_a ;$$

$$\sigma = 0,00359 \cdot (0,274 - 0,052) / 0,0000048 = 166,0 \text{ МПа (1660 кгс/см}^2\text{)};$$

Для стали 45 по ГОСТ 1050-74, предел текучести $\sigma_T = 650 \text{ МПа (6500 кгс/см}^2\text{)}$.

$$(n_T = 6500 / 1660 = 3,9) > 1,5$$

Соответствует требованиям Гостехнадзора

2. Грузовой винт

Материал - сталь 40X ГОСТ 4543-71;

Предел текучести - $\sigma_T = 900 \text{ МПа}$
(9000 кгс/см²); (5, т1 стр 86)

$d = 0,04 \text{ м (4 см)}$;

$d_1 = 0,033 \text{ м (3,3 см)}$;

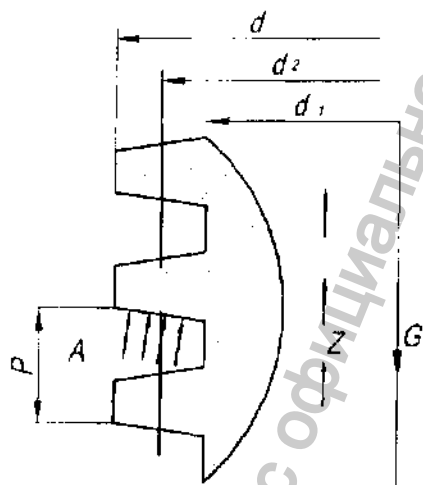
$d_2 = 0,037 \text{ м (3,7 см)}$;

$P = 0,006 \text{ м (0,6 см)}$;

$z = 1$ - число заходов

Материал гайки - сталь 45 ГОСТ 1050-74

Предел текучести - $\sigma_T = 650 \text{ МПа (6500 кгс/см}^2\text{)}$;



2.1 КПД передачи (5, т2 стр, 502)

$\eta = \text{tg} \beta / \text{tg}(\beta + \rho)$, где β - угол подъема винтовой линии резьбы;

$$\text{tg} \beta = P / (\pi \cdot d_2) = 0,006 / (3,14 \cdot 0,037) = 0,0516 \text{ или } \beta = 2^\circ 54' \text{ (3}^\circ\text{)}$$

где: ρ - угол трения $\approx 7^\circ$; при $f = 0,12$

$$\text{tg}(\beta + \rho) = \text{tg}(7^\circ + 3^\circ) = 0,175$$

$$\eta = 0,0516 / 0,176 = 29,5\%$$

2.2 Приведенное напряжение винта

$$\sigma_{пр} = Q / F \sqrt{1 + 1,6 \cdot [P / (\eta \cdot d_1)]^2} \text{ (5, т2 стр 502)}$$

где Q - усилие, передающееся на винт;

$$Q = P_0 \cdot n = 0,00359 \cdot 8 = 0,02872 \text{ МН (2872 кгс);}$$

$N = 8$ - число рычагов.

F - расчетная площадь сечения винта

$$F = (\pi \cdot d_1^2) / 4 = (3,14 \cdot 0,033^2) / 4 = 0,000854 \text{ м}^2 (8,54 \text{ см}^2).$$

Допускаемое напряжение в материале винта

$$[\sigma] = \sigma_T / 3,2 (5,12 \text{ стр } 502)$$

$$[\sigma] = 900 / 3,2 = 281,25 \text{ МПа (2812,5 кгс/см}^2)$$

$$\sigma_{пр} = 2872 / 8,54 \sqrt{1 + 1,6 \cdot [0,6 / (0,295 \cdot 3,3)]^2} = 265,2 \text{ кгс/см}^2$$

$$\sigma_{пр} < [\sigma]; 265,2 < 2812,5 \text{ (кгс/см}^2)$$

2.3 Расчет передачи на износ

Рассчитаем передачу на износ путем проверки среднего давления.

Условие прочности при износе [6, стр,254]:

$$p_m = Q_x \cdot P / (\pi \cdot d_2 \cdot h \cdot N) \leq [p_m]$$

где p_m – среднее давление;

Q_x -расчетная сила в передаче

$$Q_x = P_n \cdot m_{ср} \cdot K_H = 0,01099 \cdot 0,21 \cdot K_H = 0,00231$$

где K_H – коэффициент неравномерности распределения нагрузки в контакте винта с гайкой;

h – рабочая высота профиля резьбы;

$H = 0,0039 \text{ м}$ – эффективная высота гайки.

$$p_m = K_H \cdot 0,00231 \cdot 0,006 / (3,14 \cdot 0,037 \cdot 0,0035 \cdot 0,039) = 0,87 \leq [p_m]$$

Среднее давление с учетом коэффициента неравномерности

$$0,87 \leq [p_m] / K_H = 12 \text{ МПа}$$

2.4 Расчет резьбы по напряжениям изгиба

Напряжения изгиба у основания витков резьбы [7, стр,526]:

$$\sigma_{изг} = Q \cdot \ell \cdot k_y / W = 6 \cdot Q \cdot 0,5 \cdot h \cdot k_y / (b \cdot P^2) \leq [\sigma_{изг}],$$

где Q – доля нагрузки, действующая на виток; $\ell = 0,5h$ -плечо силы Q ;

$W = bs^2 / 6$ -момент сопротивления основания витка

$Q = Q \cdot m \cdot P / H$, где m – коэффициент неравномерности, $m = 1,5$;

$$Q = 0,02872 \cdot 1,5 \cdot 0,006 / (0,040) = 0,00646 \text{ МН (646 кгс);}$$

№	Подп. и дата	Взамен подп. №	Имя, № дубл.	Подп. и дата

k_3 – эффективный коэффициент концентрации напряжений в резьбе, $k_3 = 1,5$;

b – длина основания, $b = \pi \cdot d_1$; $b = 3,14 \cdot 0,033 = 0,1036$ м.

$[\sigma_{изг}] = 260$ МПа (2600 кгс/см²) – допускаемое напряжение изгиба

$$\sigma_{изг} = 6 \cdot 0,00646 \cdot 0,5 \cdot 0,0035 \cdot 1,5 / (0,1036 \cdot 0,006^2) = 27,27 \text{ МПа (272,7 кгс/см}^2) < 260 \text{ МПа (2600 кгс/см}^2)$$

Коэффициент запаса прочности на изгиб:

$$K_{зизг} = 260 / 27,27 = 9,53$$

2.5 Расчет резьбы на смятие (6, стр.527)

Напряжения смятия на несущей поверхности витка:

$$\sigma_{см} = 4 \cdot Q' / (\pi \cdot (d^2 - d_1^2)) \leq [\sigma_{см}]$$

где h – рабочая высота витка резьбы $h = (d - d_1) / 2 = (40 - 33) / 2 = 3,5$ мм;

$[\sigma_{см}] = 310$ МПа (3100 кгс/см²) – допускаемое напряжение на смятие.

$$\sigma_{см} = 0,00646 \cdot 4 / [(3,14 \cdot (0,04^2 - 0,033^2))] = 16,1 \text{ МПа (16,1 кгс/см}^2) \leq [\sigma_{см}] = 310 \text{ МПа (3100 кгс/см}^2)$$

2.6 Условие прочности витков на срез [7, стр.526]:

$$\tau_{ср} = Q' / (\pi \cdot d \cdot s) \leq [\tau_{ср}]$$

$s = P \cdot k_n = 0,06 \cdot 0,65 = 0,039$ – толщина основания витка резьбы;

$k_n = 0,6$ – коэффициент полноты резьбы для трапециидальной резьбы

$[\tau_{ср}] = 125$ МПа – допускаемое напряжение на срез

$$\tau_{ср} = 0,00646 / (3,14 \cdot 0,04 \cdot 0,0039) = 13,19 \text{ МПа} < 125 \text{ (МПа)}.$$

Коэффициент запаса прочности на срез:

$$K_{зср} = 125 / 13,19 = 9,47$$

Подп. и дата	
Изм. № дубл.	
Взамен или №	
Изд. и дата	
№	

Литература

- 1 Директива 97/23/ЕС Европейского Парламента и Совета от 29 мая 1997 по сближению законодательств Государств-Членов, касающаяся оборудования работающего под давлением.
- 2 ГОСТ 14249-80. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность.
- 3 Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. ПБ 03-576-03
- 4 Лащинский А.А., Толчинский А.Р. Основы конструирования и расчеты химической аппаратуры. -М.: Машиностроение, 1970г.
- 5 Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. Т.1, т.2.-М.: Машиностроение, 1978г.
- 6 Заблонский К.И. Детали машин.-К.: Вища шк., 1985г.
- 7 Орлов П.И. Основы конструирования. В 3-х кн. Кн.1. -М.: Машиностроение, 1977г.

Информация получена с официального сайта
Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.gosdrazhnadzor.ru

Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата
Взамен ивв. №	Ивв. № дубл.	Ивв. № дубл.	Ивв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата
Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата

ТЮМЕНЬ МЕДИКО

ОАО «Тюменский завод медицинского оборудования и инструментов»

ПАСПОРТ СОСУДА,
РАБОТАЮЩЕГО ПОД ДАВЛЕНИЕМ
ПАРОГЕНЕРАТОР
СТЕРИЛИЗАТОРОВ
ГП - 400 - 2 "ТЗМОИ", ГПД - 400 - 2 "ТЗМОИ",
ГПД - 560-1, ГПД - 560 - 2 "ТЗМОИ", ГП - 560 - 2 "ТЗМОИ"

ГПД 400.02.000 ПС

Регистрационный № _____

ВЕРНО



А. Н. Кольцов

При передаче сосуда другому владельцу
вместе с сосудом передается настоящий паспорт

УДОСТОВЕРЕНИЕ

о качестве изготовления сосуда

парогенератора ГПД400.02.000 заводской № _____

к стерилизатору паровому ГП-400-2 "ТЗМОИ", ГПД-400-2 "ТЗМОИ", ГПД-560-1,
ГПД-560-2 "ТЗМОИ", ГП-560-2 "ТЗМОИ".

Заводской № _____ изготовлен _____

дата изготовления

**ОАО «Тюменский завод медицинского оборудования и инструментов» 625035,
г. Тюмень ул. Республики, 205**

ХАРАКТЕРИСТИКА СОСУДА

Наименование сосудов	Давление (избыточное), МПа (кгс/см ²)	Температура, °С	Рабочая среда	Вместимость, л
парогенератор	0,26 (2,6)	139	Насыщенный пар	160

Изм. № подл.	Подп. и дата	Блаженцев №	Иль. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	-------------	--------------	--------------

ГПД400.02.000ПС				
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
Разраб.		Насругдинов		
Проверил		Ищенко		
Паспорт сосуда, работающего под давлением. Парогенератор стерилизаторов ГП-400-2 "ТЗМОИ", ГПД-400-2 "ТЗМОИ", ГПД-560-1, ГПД-560-2 "ТЗМОИ", ГП-560-2 "ТЗМОИ"				
Лит.	Лист	Листов		
А	2	33		
ОАО "Тюменский завод медицинского оборудования и инструментов"				

Данные о штуцерах, фланцах, крышках и крепежных изделиях

Наименование	Количество, шт.	Размеры ,мм	Материал	
			Наименование, марка металла	ГОСТ
Крышка	1	Ø512h=14	Ст3	ГОСТ14637-79
Болт	12	M12-6Qx60.56.039	Сталь 35	ГОСТ1051-73
Фланец	1	Ø520h=17	Ст3	ГОСТ14637-79
Штуцер	1	G1/2-B	Сталь 12X18H10T	ГОСТ5632-72
Патрубок	1	M14Xx1,5	Сталь 12X18H10T	ГОСТ5632-72
Патрубок	1	M20X1	Сталь 12X18H10T	ГОСТ5632-72
Колено	2	G1-B	Сталь 12X18H10T	ГОСТ5632-72

Информация получена с официального сайта
 Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.goszdramnadzor.ru

Изм №	Подп. и дата	Взамен ил. №	Изм № дубл.	Подп. и дата

Основная арматура, контрольно - измерительные приборы и приборы безопасности

Наименование	Количество, шт.	Условный проход, мм	Условное давление, МПа (кгс/см ²)	Материал корпуса	Место установки
Кран	2	20	1,6 (16)	Латунь	Трубопроводы
Обратный клапан термостойкий	1	20	2,5 (25)	Латунь	Трубопроводы
Клапан с пневмоприводом	1	20	0 ... 0,6 (0 ... 6)	Нерж.	Трубопроводы
Манометр электроконтактный	2	3	-0,1 0 0,5 (-1 0 5)		Парогенератор
Колонка водоуказательная	1	8	0,4 (4)		Парогенератор
Клапан предохранительный	1	10	0,28 (2,8)	Латунь	Парогенератор

Сосуды изготовлены в полном соответствии с ПБ 03 - 576 - 03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» и для ГП - 400 - 2 «ТЗМОИ» ТУ 9451 - 099 - 12517820 - 2007; для ГПД - 400 - 2 «ТЗМОИ» ТУ 9451 - 099 - 12517820 - 2007; для ГПД - 560 - 1 ТУ 9451 - 122 - 12517820 - 2007; для ГПД - 560 - 2 «ТЗМОИ» ТУ 9451 - 086 - 12517820 - 2007; для ГП - 560 - 2 «ТЗМОИ» ТУ 9451 - 086 - 12517820 - 2007.

Сосуды подверглись гидравлическому испытанию пробным давлением 0,36 МПа (3,6 кгс/см²).

Сосуды признаны годными для работы с указанными в настоящем удостоверении параметрами и средой.

Главный инженер завода

А.Н. Кольцов

М.П.

Начальник ОУК и М

О.Н. Тимофеев

г.

_____ (дата)

ГПД 400.02.000ПС

Лист

5

с. 10/11 2008г.

Подп. и дата

Име. № дубл.

Взамен име. №

Подп. и дата

Име. №

Сведения о местонахождении сосуда

Наименование предприятия-владельца	Местонахождения сосуда (адрес владельца)	Дата установки
<p align="center" style="font-size: 24px; color: gray; opacity: 0.5;">Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.gosdravnadzor.ru</p>		

Изм. №	Подп. и дата	Взамен инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата

Лицо, ответственное за исправное состояние и безопасное действие сосуда

Номер и дата приказа о назначении	Должность, фамилия, имя, отчество	Роспись ответственного за исправное состояние и безопасное действие сосуда

Информация получена с официального сайта
 Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.gosdramnadzor.ru

Име. №	Подп. и дата	Взамен име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Сведения об установленной арматуре

Дата установки	Наименование	Количество	Условный проход (мм),	Условное давление, МПа (кгс/см ²)	Материал	Место установки	Подпись ответственного лица

Информация получена с официального сайта
 Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.goszdramnadzor.ru

Изм. №	Подп. и дата	Взамен ив. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата

**Сведения о замене и ремонте основных элементов сосуда,
работающих под давлением***

Дата	Сведение о замене и ремонте	Подпись ответственного лица

Информация получена с официального сайта
Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.gosdramnadzor.ru

*Документы, подтверждающие качество вновь установленных(взамен изношенных) элементов сосуда, качество применяемых при ремонте материалов, а также качество сварки (пайки),должны хранится в специальной папке

Инв №	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инв № дубл.	Подп. и дата

**Сведения о замене и ремонте основных элементов сосуда,
работающих под давлением***

Дата	Сведение о замене и ремонте	Подпись ответственного лица

Информация получена с официального сайта
Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.gosdrazhnadzor.ru

*Документы, подтверждающие качество вновь установленных(взамен изношенных) элементов сосуда, качество применяемых при ремонте материалов, а также качество сварки (пайки),должны хранится в специальной папке

И-чв №	Подп. и дата	Взамес и-чв. №	И-чв. № дубл.	Подп. и дата

**Сведения о замене и ремонте основных элементов сосуда,
работающих под давлением**

Дата	Сведение о замене и ремонте	Подпись ответственного лица

*Документы, подтверждающие качество вновь установленных(взамен изношенных) элементов сосуда, качество применяемых при ремонте материалов, а также качество сварки (пайки),должны хранится в специальной папке

Име №	Подп. к дата	Взвешив. №	Изм № дубл.	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования

Информация получена с официального сайта
 Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.gosdramnadzor.ru

Име. №	Подп. и дата	Взаимн. н.з. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования

Информация получена с официального сайта
 Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.gosdramnadzor.ru

Изм. №	Подп. и дата	№ инв. №	Изм. № дубл	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.roszdravnadzor.ru</p>			

Изм №	Подп. и дата	Взамен инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.goszdramnadzor.ru</p>			

Изм. №	Подп. и дата	Замен. № в. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.gosdramnadzor.ru</p>			

Име №	Подп. и дата	Властн изв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования

Информация получена с официального сайта
 Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.goszdramnadzor.ru

И-чл №	Подп. и дата	Взам. или №	Изм. № зубл.	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.gosdrazhnadzor.ru</p>			

Изм. №	Подп. и дата	Взамсн инв. №	Инв. № дубл.	Г.одп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.gosdrazhnadzor.ru</p>			

Име №	Подп. и дата	Владелец име №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования

Информация получена с официального сайта
 Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.gosdrazhnadzor.ru

Имя №	Подп. и дата	Взамен ивв. №	Ивв. № дубл.	Г-одп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.gosdramnadzor.ru</p>			

И-в №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования

Информация получена с официального сайта
 Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.gosdrazhnadzor.ru

Изм №	Подп. и дата	Наимен инв. №	Или № дубл.	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования

Информация получена с официального сайта
 Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.gosdramnadzor.ru

Изм. №	Подп. и дата	Взамен инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.goszdravnadzor.ru</p>			

Инв. №	Подп. и дата	Взамсн инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.gosdrazhnadzor.ru</p>			

Изм. №	Подп. и дата	Взамен изв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования

Информация получена с официального сайта
 Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.gosdramnadzor.ru

Имя №	Подп. и дата	Взамес или №	Имя № дубл.	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования

Информация получена с официального сайта
 Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.gosdrazhnadzor.ru

Имя №	Подп. и дата	Взята к.в. №	Имя № дубл.	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования

Информация получена с официального сайта
 Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.gosdramnadzor.ru

Имя	Подп. и дата	Владелец инв. №	Инва. № дубл.	Годп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.gosdrazhnadzor.ru</p>			

Изм. №	Подп. и дата	Взамен илв. №	Илв. № дубл.	Подп. и дата

Запись результатов освидетельствования

Дата освидетельствования	Результаты освидетельствования	Разрешенное давление, МПа (кгс/см ²)	Срок следующего освидетельствования
<p>Информация получена с официального сайта Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения www.gosdrazhnadzor.ru</p>			

Изм. №	Подп. и дата	Изм. № дубл.	Подп. и дата
Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №

Регистрация сосуда

Сосуд зарегистрирован за № _____

В _____
(регистрирующий орган)

В паспорте пронумерованы 33 страницы и прошнуровано всего 40 листов
в том числе расчеты ГПД400.02.000РР на 7 листах.

(должность регистрирующего лица)

(подпись)

М.П.

« _____ » _____ 200 ____ г.

Изм. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Информация получена с официального сайта
Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения
www.goszdravnadzor.ru

Приложение

**РАСЧЕТЫ
К ПАСПОРТУ СОСУДА, РАБОТАЮЩЕГО ПОД ДАВЛЕНИЕМ.
ПАРОГЕНЕРАТОР СТЕРИЛИЗАТОРОВ ГП-400-2 «ТЗМОИ», ГПД400-2 «ТЗМОИ»,
ГПД560-2 «ТЗМОИ», ГПД560-1, ГП560-2 «ТЗМОИ»**

ГПД400.02.000РР

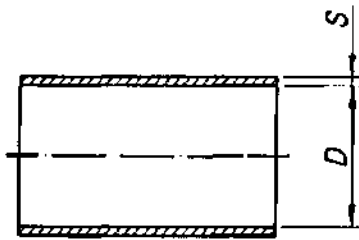
Информация получена с официального сайта

Федеральной службы по надзору

www.goszdravnadzor.ru

Расчет на механическую прочность основных деталей парогенератора

1 Обечайка парогенератора



$D = 0,45\text{м}$ (45см);

$S = 0,002\text{м}$ (0,2см);

Материал – сталь 12Х18Н9Т ГОСТ 5632-72 [3, стр.139]

$[\sigma] = 168\text{МПа}$ (1680кгс/см^2) - допускаемое напряжение; [2, стр.58]

$P_p = 2,6\text{кгс/см}^2$ - рабочее давление (с учетом превышения давления во время действия предохранительного клапана).

Толщину стенки обечайки определяем по формуле

$$S = D \cdot P_p / (2\phi \cdot [\sigma] - P_p) + c,$$

где: $D = 0,45\text{м}$ - внутренний диаметр обечайки;

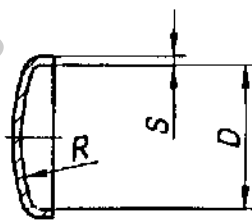
$\phi = 0,85$ - коэффициент прочности сварного шва [1, стр.48];

$c = 0,001\text{м}$ – технологическая надбавка.

$$S = 0,45 \cdot 0,26 / (2 \cdot 0,85 \cdot 146 - 0,26) + 0,001 = 0,0015\text{м} (0,15\text{см})$$

Принимаем толщину стенки 0,002м (0,2 см).

2 Днище парогенератора



$D = 0,45\text{м}$ (45см);

$R = 0,45\text{м}$ (45см);

$S = 0,002\text{м}$ (0,2см);

Материал стенки – 12Х18Н9Т [3, стр.139]

$[\sigma] = 146\text{МПа}$ (1460кгс/см^2) - допускаемое напряжение [2, стр.58]

Подп. и дата
Имя, № дубл.
Владелец №
Подп. и дата
№ Лист

ГПД400.02.000РР				
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
Разраб.		Насрутдинов	<i>ИИ</i>	01.06
Проверил		Ищенко	<i>ИИ</i>	06.02.06
Н. контр.				
			Расчеты к паспорту сосуда, работающего под давлением. Парогенератор стерилизаторов паровых	
		Лист	Лист	Листов
		А	2	7
ОАО "Тюменский завод медицинского оборудования и инструментов"				

Толщину стенки обечайки определяем по формуле

$$S = R \cdot P_p / (2\varphi \cdot [\sigma] - 0,5 \cdot P_p) + c, [2, \text{стр}, 22];$$

где: $R = 0,45\text{м}$ - радиус днища;

$\varphi = 0,85$ - коэффициент прочности сварного шва [1, стр,43];

$c = 0,001\text{м}$ - технологическая надбавка [4, стр,409] ;

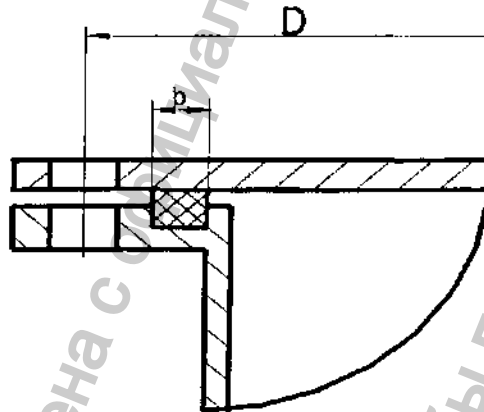
$$S = 0,45 \cdot 0,26 / (2 \cdot 0,9 \cdot 146 - 0,5 \cdot 0,26) + 0,001 = 0,0014\text{м} (0,14\text{см})$$

Принимаем толщину стенки 0,002м (0,2 см)

4 Болты для крепления плоского дна

Материал - сталь 35 ГОСТ1050-74 Предел текучести – $\sigma_{т} = 320\text{МПа}$ (3200кгс/см²) [5, т1,стр,62];

Прокладка-шнур 2С 10Х10 ГОСТ 6467-79



Суммарное усилие на все болты парогенератора:

$$P_b = Q_d + P_n, [4, \text{стр}, 540];$$

$$Q_d = \pi / 4 \cdot P_p \cdot D_{cp}^2, [4, \text{стр}, 540];$$

$$P_n = \pi \cdot D_{cp} \cdot K \cdot P_p \cdot b_a, [4, \text{стр}, 529];$$

где: Q_d - равнодействующая внутреннего давления, МН (кгс);

P_n - реакция прокладки, МН (кгс);

P_p - расчетное давление, 0,26МПа (2,6кгс/см²);

D_{cp} - средний диаметр прокладки, 0,464м (46,4см);

$b_a = b = 1\text{ см}$ – расчетная ширина прокладки,); [4, стр,528];

Изм. № подл.	Подп. и дата
Изм. № дубл.	
Взам. изв. №	
Подп. и дата	
Изм. № подл.	

K - прокладочный коэффициент, 1,0 [4, стр,528];

$$P_6 = \eta \cdot P_p \cdot D_{cp,n} \cdot (D_{cp,n} / 4 + K \cdot b_3);$$

$$Q_d = 3,14 / 4 \cdot 0,26 \cdot 0,464^2 = 0,04394 = 4394 \text{ кгс}$$

$$R_n = 3,14 \cdot 0,26 \cdot 0,464 \cdot 1,0 \cdot 0,01 = 0,003788 \text{ МН (378,8 кгс)}$$

$$P_6 = 4394 + 378,8 = 4773 \text{ кгс}$$

Напряжение в болте М12

$$\sigma = P_6 / (f \cdot z) \text{ [4, стр,540];}$$

где: f - площадь поперечного сечения болта,

$$f = \eta \cdot D^2 / 4 = 3,14 \cdot 1,0106^2 / 4 = 0,00008 \text{ м}^2 \text{ (0,8 см}^2\text{);}$$

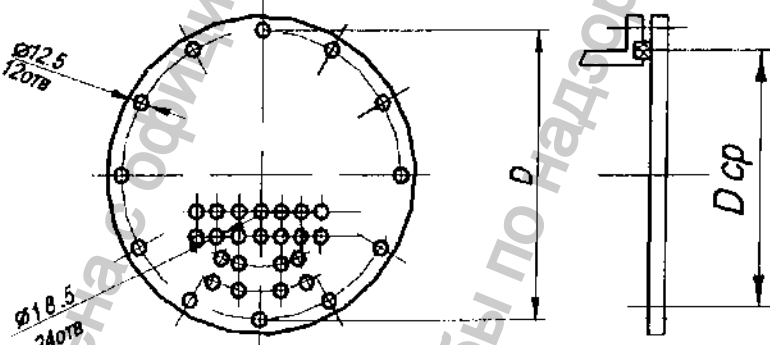
z = 12 - количество болтов крепления крышки;

$$\sigma = 0,04773 / (0,00008 \cdot 12) = 49,7 \text{ МПа}$$

Запас прочности

$$n_T = \sigma_r / \sigma = 320,0 / 49,7 = 6,43 > 2,25 \text{ [4, стр,541];}$$

3 Плоское дно парогенератора (крышка)



Материал Ст 3 сп ГОСТ 14637-79

Допускаемое напряжение при $t = 150^\circ\text{C}$ $[\sigma] = 145 \text{ МПа (1450 кгс/см}^2\text{)}$

[2, стр,55];

Толщину плоского днища, ослабленного отверстиями, рассчитываем по формуле:

$$S_1 = K_6 \cdot K_0 \cdot D_{cp} \sqrt{(P_p / [\sigma]) + c} \text{ [2, стр,31]}$$

где: K_0 - коэффициент ослабления днища отверстиями

K_6 - коэффициент зависящий от формы конструкции

$C = 0,002$ - технологическая прибавка

$$K_0 = \sqrt{[1 - \sum (d_i / D_{cp})^3] / [1 - \sum d_i / D_{cp}]} \text{ [2, стр,30]}$$

Имя, № подл.	Подп. и дата
Имя, № дубл.	Подп. и дата
Взвешк. инт. №	Подп. и дата
Имя, № подл.	Подп. и дата

$$= \sqrt{[1 - (3 \cdot 0,0185 / 0,464)^2] / [1 - 3 \cdot 0,0185 / 0,464]} = 1,0657$$

Σd_i - сумма длин вырезов в максимально ослабленном диаметральном сечении;

$$K_6 = 0,41 \sqrt{[1 + 3\psi(D/D_{cp} - 1)] / [D/D_{cp}]} \quad [2, \text{стр.32}]$$

где $\psi = P_6 / Q_d = 4773 / 4394 = 1,08625$ [2, стр.33]

$$K_6 = 0,41 \sqrt{[1 + 3 \cdot 1,08625(0,49 / 0,464 - 1)] / [0,49 / 0,464]} = 0,434$$

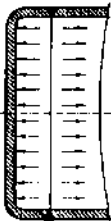
$D_{cp} = 0,464\text{м}$ (46,4см) - средний диаметр прокладки во фланцевом соединении

$$S_1 = 0,434 \cdot 1,0657 \cdot 0,464 \cdot \sqrt{0,26 / 145 + 0,002} = 0,0111\text{м} (1,11\text{см})$$

Принимаем толщину стенки 0,014м (1,4 см).

5 Расчет сварного шва крепления обечайки к днцу.

Расчет производим на усилие растягивающее обечайку



$$S_p = F / \eta D [\sigma] \varphi_t \quad [2, \text{стр.13}]$$

F - усилие растягивающее сварной шов

$[\sigma] = 168 \text{ МПа}$ (1680кгс/см²) - допускаемое напряжение

D = 0,45см - диаметр обечайки

$\varphi_t = 0,85$ - коэффициент прочности сварного шва [1, стр.43]

$$F = \eta D^2 \cdot P_p / 4 = 3,14 \cdot 45^2 \cdot 2,6 / 4 = 4133\text{кг}$$

$$S_p = 4133 / 3,14 \cdot 45 \cdot 1680 \cdot 0,85 = 0,02\text{см}$$

$$S = S_p + c = 0,022 + 0,1 = 0,122\text{см} (1,2\text{мм})$$

В нашем случае S = 2мм.

Изм. № подл.	Подп. и дата
Взамен изв. №	Изм. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм. № подл.	Подп. и дата

